

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-064658

[ST.10/C]:

[JP2001-064658]

出 願 人

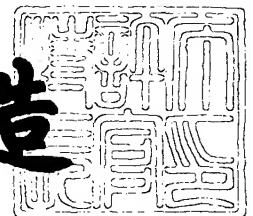
Applicant(s):

株式会社小松製作所

2002年 1月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3001109

【書類名】 特許願

【整理番号】 SK01007

【提出日】 平成13年 3月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B02C 21/02

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区中瀬 3 - 2 0 - 1 株式会社小松
 製作所 建機第 3 開発センタ内

 【氏名】 鴨志田 安洋

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区中瀬 3 - 2 0 - 1 株式会社小松
 製作所 建機第 3 開発センタ内

 【氏名】 吉田 泰弘

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区中瀬 3 - 2 0 - 1 株式会社小松
 製作所 建機第 3 開発センタ内

 【氏名】 池上 勝博

【特許出願人】

 【識別番号】 000001236

 【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

 【代表者】 安崎 暁

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 065629

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 土質改良機のエンジン回転速度制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被改良土を混合する混合機及び混合機以外の作業機を備えた土質改良機のエンジン回転速度制御装置において、

土質改良機の少なくとも混合機を起動・停止させる操作信号(Sc,Sm,Sg,Sk,Sh,Sv,S2,S3,Sa)を出力する操作手段(18)と、

土質改良機の少なくとも混合機の運転動力を供給するエンジン(4)と、

入力される指令値に基づきエンジン回転速度を制御するガバナ制御手段(11)と

前記操作手段(18)から出力される操作信号(Sc,Sm,Sg,Sk,Sh,Sv,S2,S3,Sa)に基づきエンジン回転速度を制御するガバナ制御手段(11)に出力するコントローラ(6)とを備えた

ことを特徴とする土質改良機のエンジン回転速度制御装置。

【請求項 2】 被改良土を混合する混合機と、この混合のための混合機周辺の 1 台以上の作業機とを備えた土質改良機のエンジン回転速度制御装置において

混合機及びそれぞれの周辺作業機を起動・停止させる操作信号(Sc,Sm,Sg,Sk,Sh,Sv,S2,S3,Sa)を出力する操作手段(18)と、

混合機及び周辺作業機をそれぞれ駆動する複数の油圧アクチュエータ(27b,28b,29b,30b,31b,32b,47b,48b,49b,50b,51b,52b,53b)を複数のグループに分け、複数のグループのそれぞれに圧油を供給する複数の油圧ポンプ(21,41)を有し、エンジン(4)により駆動されるポンプ(61)と、

入力される指令値に基づきエンジン回転速度を制御するガバナ制御手段(11)と

操作手段(18)から出力される操作信号(Sc,Sm,Sg,Sk,Sh,Sv,S2,S3,Sa)に基づいて、この操作信号(Sc,Sm,Sg,Sk,Sh,Sv,S2,S3,Sa)により作動する油圧アクチュエータ(27b,28b,29b,30b,31b,32b,47b,48b,49b,50b,51b,52b,53b)に必要な圧油流量を前記複数のグループ別に積算し、この積算値の大きい方の必要流量に応じた

エンジン回転速度に対応する指令値を演算してガバナ制御手段(11)に出力するコントローラ(6)とを備えた

ことを特徴とする土質改良機のエンジン回転速度制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の土質改良機のエンジン回転速度制御装置において、

被改良土の種類を設定する作業モード信号(H,M,L,S)を出力する作業モード設定手段(8)を付設し、

前記コントローラ(6)は、この作業モード信号(H,M,L,S)と前記操作手段(18)の操作信号(Sc,Sm,Sg,Sk,Sh,Sv,S2,S3,Sa)とに応じて前記ガバナ制御手段(11)への指令値を演算する

ことを特徴とする土質改良機のエンジン回転速度制御装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の土質改良機のエンジン回転速度制御装置において、

前記コントローラ(6)は、予め全油圧ポンプの吐出量とエンジン回転速度との関係を表わすエンジン制御カーブ(Ce)を記憶し、前記作業モード設定手段(8)により設定した作業モードと前記操作手段(18)の操作信号(Sc,Sm,Sg,Sk,Sh,Sv,S2,S3,Sa)とに応じて混合機(27,28,29,47)及び前記周辺作業機(30,31,32,48,49,50,51,52,53)の油圧アクチュエータ(27b,28b,29b,47b,30b,31b,32b,48b,49b,50b,51b,52b,53b)に必要な圧油流量を求め、この求めた必要流量に基づき前記エンジン制御カーブ(Ce)により求めたエンジン回転速度に応じた指令値を前記ガバナ制御手段(11)に出力する

ことを特徴とする土質改良機のエンジン回転速度制御装置。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 記載の土質改良機のエンジン回転速度制御装置において、

前記作業モード設定手段(8)は、被改良土の種類を設定する複数の選択スイッチ(8a,8b,8c,8d)を有し、

前記コントローラ(6)は、予め各選択スイッチ(8a,8b,8c,8d)毎に対応して混合機(27,28,29,47)及び前記周辺作業機(30,31,32,48,49,50,51,52,53)の油圧アクチュエータ(27b,28b,29b,47b,30b,31b,32b,48b,49b,50b,51b,52b,53b)別にそれ

それ必要な圧油流量を記憶し、設定された選択スイッチ(8a,8b,8c,8d)に応じて前記記憶しているそれぞれの油圧アクチュエータ(27b,28b,29b,47b,30b,31b,32b,48b,49b,50b,51b,52b,53b)別の必要流量を積算して全必要流量を求め、この求めた全必要流量に基づき前記ガバナ制御手段(11)への指令値を演算することを特徴とする土質改良機のエンジン回転速度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、土質改良機のエンジン回転速度制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近、建設発生土の再利用のために現場で土質を改良する土質改良機が使用されることが多い。図6に例として自走式の土質改良機1を示す。油圧ショベル（図示せず）等の積込機で原料土ホッパ16に投入された土は、供給ベルトコンベア30上で搬送されながら掻き出しロータ49により所定の厚さにされて、固化材ホッパ2の下方を通過する。供給ベルトコンベア30上に土があるときには、固化材フィーダ48が開き固化材ホッパ2から固化材が土に降り注ぐ。土及び固化材は、供給ベルトコンベア30の搬送出口近傍に設けてあるソイルカッタ47で切削され混ぜ合わされながら排出ベルトコンベア50上に落下する。落下するときにロータリーハンマ27, 28, 29の衝撃により固化材が被覆された土の粒径はさらに細くなる。そして、固化材と混合された土は排出ベルトコンベア50で機体外に搬送される。クレーン31は固化材の固化材ホッパ2への補充時に使用される。また、土質改良機1は、走行装置3により現場間を移動する。

ソイルカッタ47、ロータリーハンマ27, 28, 29を併せて混合機と呼び、供給ベルトコンベア30、クレーン31、固化材フィーダ48、掻き出しロータ49、排出ベルトコンベア50を併せて標準作業機と呼ぶ。オプション作業機として、清掃時に使用するエアコンプレッサ53、混合された土を土質改良機1から所定の距離の場所に搬送する2, 3次ベルトコンベア51, 52、混合された土からさらに細かい土を選択する振動篩32を備えている。混合機、標準作業

機、オプション作業機、走行装置 3 は全てエンジン 4 により駆動される。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、以上のような土質改良機 1 には下記のような問題がある。

オペレータは、土質毎にまた作業内容毎に、混合機、標準作業機、オプション作業機の内、使用する作業機を選択し、また使用する作業機のアクチュエータの作動速度を細かく操作する。このときオペレータは、エンジンスロットルを作業させる作業機の種類、作動速度に応じて頻繁に操作することは煩雑であるため、エンジン 4 を常にフルスロットルに設定したままで作業する。しかし、作動させる作業機数が少なく、かつ作動速度が小さいときのように必要動力が小さい場合でもエンジン回転速度が大きいので、騒音、振動が大きいという問題がある。また、燃費も悪いという問題もある。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記従来技術の問題点に着目し、エンジンの騒音・振動を小さくし、優れた燃費を有する土質改良機のエンジン回転速度制御装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】

上記の目的を達成するために、第 1 発明は、被改良土を混合する混合機及び混合機以外の作業機を備えた土質改良機のエンジン回転速度制御装置において、土質改良機の少なくとも混合機を起動・停止させる操作信号を出力する操作手段と、土質改良機の少なくとも混合機の運転動力を供給するエンジンと、入力される指令値に基づきエンジン回転速度を制御するガバナ制御手段と、前記操作手段から出力される操作信号に基づきエンジン回転速度を制御するガバナ制御手段に出力するコントローラとを備えた構成としている。

【 0 0 0 6 】

第 1 発明によると、土質改良機の作業機を起動・停止させる操作手段から出力される操作信号に基づいてガバナ制御手段を制御する。これにより、例えば土質改良機の混合機が停止中のときにはエンジン回転速度を小さく設定するので、騒

音、振動が低減し、かつ燃費のよい土質改良機のエンジン回転速度制御装置が得られる。

【0007】

第2発明は、被改良土を混合する混合機と、この混合のための混合機周辺の1台以上の作業機とを備えた土質改良機のエンジン回転速度制御装置において、混合機及びそれぞれの周辺作業機を起動・停止させる操作信号を出力する操作手段と、混合機及び周辺作業機をそれぞれ駆動する複数の油圧アクチュエータを複数のグループに分け、複数のグループのそれぞれに圧油を供給する複数の油圧ポンプを有し、エンジンにより駆動されるポンプと、入力される指令値に基づきエンジン回転速度を制御するガバナ制御手段と、操作手段から出力される操作信号に基づいて、この操作信号により作動する油圧アクチュエータに必要な圧油流量を前記複数のグループ別に積算し、この積算値の大きい方の必要流量に応じたエンジン回転速度に対応する指令値を演算してガバナ制御手段に出力するコントローラとを備えた構成としている。

【0008】

第2発明によると、操作手段から出力される操作信号に基づき、各グループの必要流量を積算し、複数の積算値の最大値に応じて各グループを駆動する複数の油圧ポンプを駆動するエンジンの回転速度を制御する。これにより、各油圧ポンプはそれぞれのグループで必要とされる流量を確保できるので、作動させようとする混合機及び周辺作業機は確実に作動することができる。また、作動させる混合機及び作業機の種類に応じてエンジン回転速度が制御されるので騒音、振動が低減し、かつ燃費のよい土質改良機のエンジン回転速度制御装置が得られる。

【0009】

第3発明は、第1又は2発明に基づき、被改良土の種類を設定する作業モード信号を出力する作業モード設定手段を付設し、前記コントローラは、この作業モード信号と前記操作手段の操作信号とに応じて前記ガバナ制御手段への指令値を演算する構成としている。

【0010】

第3発明によると、オペレータの設定した作業モード信号及び操作信号により

、混合機及び作業機の作動速度が設定される。これにより、作動させる混合機及び作業機の、被改良土の種類に応じた作動速度が得られるので改良後の土は常に所定の一定の諸元が得られる。

【 0 0 1 1 】

第 4 発明は、第 3 発明に基づき、前記コントローラは、予め全油圧ポンプの吐出量とエンジン回転速度との関係を表わすエンジン制御カーブを記憶し、前記作業モード設定手段により設定した作業モードと前記操作手段の操作信号とに応じて混合機及び前記周辺作業機の油圧アクチュエータに必要な圧油流量を求め、この求めた必要流量に基づき前記エンジン制御カーブにより求めたエンジン回転速度に応じた指令値を前記ガバナ制御手段に出力する構成としている。

【 0 0 1 2 】

第 4 発明によると、予め記憶したエンジン制御カーブにより、作業モード信号と操作信号とに応じて求めた必要流量から設定すべきエンジン回転速度を求める。エンジン制御カーブは、実車テストで性能が確認されたカーブであるので、必要流量を確保するエンジン回転速度が確実に得られる。

【 0 0 1 3 】

第 5 発明は、第 3 又は 4 発明に基づき、前記作業モード設定手段は、被改良土の種類を設定する複数の選択スイッチを有し、前記コントローラは、予め各選択スイッチ毎に対応して混合機及び前記周辺作業機の油圧アクチュエータ別にそれぞれ必要な圧油流量を記憶し、設定された選択スイッチに応じて前記記憶しているそれぞれの油圧アクチュエータ別の必要流量を積算して全必要流量を求め、この求めた全必要流量に基づき前記ガバナ制御手段への指令値を演算する構成としている。

【 0 0 1 4 】

第 5 発明によると、作業モード設定手段は、複数の選択スイッチを有しているので、被改良土の種類をきめ細かに設定できる。したがって必要流量もきめ細かに設定でき、エンジンは必要な回転速度だけを出力するので騒音、振動が低減し、かつ燃費のよい土質改良機のエンジン回転速度制御装置が得られる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る実施形態を図を参照して説明する。なお、図 6 で説明した要素と同一の要素には同一番号を付して説明する。

図 1 に本発明に係るエンジン回転速度制御装置 1 9 の実施形態の構成図を示す。エンジン回転速度制御装置 1 9 は、操作盤 5 及びコントローラ 6 を有している。操作盤 5 には、混合機鉤 7 s、供給ベルトコンベア鉤 3 0 s、掻き出しロータ鉤 4 9 s、排出ベルトコンベア鉤 5 0 s、振動篩鉤 3 2 s、2 次ベルトコンベア鉤 5 1 s、3 次ベルトコンベア鉤 5 2 s、エアコンプレッサ鉤 5 3 s を有している。各鉤は、オン鉤とオフ鉤とを有していて対応する作業機の起動・停止を指令する操作信号 S m, S g, S k, S h, S v, S 2, S 3, S a をコントローラ 6 に出力する。

【0 0 1 6】

また、操作盤 5 には、作業モード設定手段 8、燃料調整ダイヤル 9、自動制御鉤 1 0 が配列されている。作業モード設定手段 8 は、改良土の所望の粒径に対応して操作されるスイッチであり、所望の粒径が小さいときに選択されるハイモード H、所望の粒径が大きくなるにしたがってミドルモード M、ローモード L、また原料土が砂のように粘性の少ない土質のときに選択されるサンドモード S のそれぞれの選択スイッチ 8 a, 8 b, 8 c, 8 d を有している。各モードの順で作業モード信号 H, M, L, S がコントローラ 6 に入力される。燃料調整ダイヤル 9 は、ダイヤル位置に応じたスロットル指令値 T h m を燃料量を調整するガバナ制御手段 1 1 に出力する。自動制御鉤 1 0 をオン操作すると作動する作業機の種類及び作業モード信号 H, M, L, S に応じてエンジン回転速度は自動的に制御され、オフ操作するとエンジン回転速度はスロットル指令値 T h m に応じた回転速度になる。

【0 0 1 7】

供給ベルトコンベア 3 0 が土を搬送しているか否かを検出する原料土有無スイッチ 1 7 は、掻き出しロータ 4 9 の直後に取り付けてあり、土が所定の厚さ以上有るときにオン、無いときにオフの有無信号 S u をコントローラ 6 に入力する。また、クレーン 3 1 の起動・停止を指令するクレーン鉤 3 1 から起動時にオン、

停止時にオフの操作信号 S c がコントローラ 6 に入力されている。

【 0 0 1 8 】

混合機 7 s、供給ベルトコンベア 3 0 s、掻き出しロータ 4 9 s、排出ベルトコンベア 5 0 s、振動篩 3 2 s、2 次ベルトコンベア 5 1 s、3 次ベルトコンベア 5 2 s、エアコンプレッサ 5 3 s、クレーン 3 1 を併せて操作手段 1 8 と呼ぶ。

【 0 0 1 9 】

混合機 2 7、2 8、2 9、4 7 及び全ての作業機 3 0、3 1、3 2、4 8、4 9、5 0、5 1、5 2、5 3 はそれぞれの油圧アクチュエータにより駆動されている。図 2 により、エンジン 4 で駆動され、油圧アクチュエータを制御する油圧回路の構成を説明する。

エンジン 4 の駆動するタンデムポンプ 6 1 は、油圧ポンプの第 1 ポンプ 2 1 及び第 2 ポンプ 4 1 を有している。第 1 ポンプ 2 1 の圧油が流入する第 1 回路 2 0 は、第 1、2、3 ロータリーハンマ 弁 2 7 v、2 8 v、2 9 v、供給コンベア 弁 3 0 v、クレーン 弁 3 1 v、振動篩 弁 3 2 v を主要素とする回路である。また、第 2 ポンプ 4 1 の圧油が流入する第 2 回路 4 0 は、ソイルカッタ 弁 4 7 v、固化材フィーダ 弁 4 8 v、掻き出しロータ 弁 4 9 v、排出ベルトコンベア 弁 5 0 v、2 次ベルトコンベア 弁 5 1 v、3 次ベルトコンベア 弁 5 2 v、エアコンプレッサ 弁 5 3 v を主要素とする回路である。なお、第 1 ポンプ 2 1、第 2 ポンプ 4 1 は、タンデムでなくエンジン 4 により個別に駆動されてもよい。

【 0 0 2 0 】

第 1 ポンプ 2 1 及び第 2 ポンプ 4 1 は、斜板の角度に応じて吐出流量が変化する可変容量型ポンプで、各斜板角は第 1 サーボ 弁 2 2 及び第 2 サーボ 弁 4 2 によりそれぞれ制御される。また、第 1 サーボ 弁 2 2 及び第 2 サーボ 弁 4 2 は、入力される電気信号に応じたパイロット油圧を発生する第 1 圧力 弁 2 3 及び第 2 圧力 弁 4 3 からそれぞれ出力される第 1 パイロット油圧 P 1 及び第 2 パイロット油圧 P 2 で制御される。

【 0 0 2 1 】

まず、第 1 回路 2 0 の構成を説明する。

第 1, 2, 3 ロータリーハンマ弁 2 7 v, 2 8 v, 2 9 v、供給コンベア弁 3 0 v、クレーン弁 3 1 v、振動篩弁 3 2 v は、説明を容易にするために各弁がそれぞれ弁開度を有し、各弁 2 7 v, 2 8 v, 2 9 v, 3 0 v, 3 1 v, 3 2 v に対応するそれぞれのアクチュエータ 2 7 b, 2 8 b, 2 9 b, 3 0 b, 3 1 b, 3 2 b がある方向に動いているときの状態を示す。

第 1 ロータリーハンマ弁 2 7 v を例として説明すると、図示しない操作レバー等から指令される第 1 ロータリーハンマ弁油圧信号 C 2 7 は第 1 ロータリーハンマ弁受圧部 2 7 p に入力され、第 1 ロータリーハンマ弁 2 7 v は第 1 ロータリーハンマ弁油圧信号 C 2 7 の大きさに応じた開度位置に移動する。第 1 ポンプ 2 1 からの配管は、第 1 ロータリーハンマ弁 2 7 v のポート A 2 に接続され、ポート A 2 は、絞り 2 7 e を介してポート A 5 に連通している。絞り 2 7 e の面積は、第 1 ロータリーハンマ弁油圧信号 C 2 7 の大きさに応じて変化する。そして、第 1 ロータリーハンマ弁油圧信号 C 2 7 の大きさがゼロのときには絞り 2 7 e の面積もゼロになり、第 1 ポンプ 2 1 の吐出油は第 1 ロータリーハンマ弁 2 7 v を通過できない。

【 0 0 2 2 】

次に、ポート A 5 は、入力される油圧に基づいて絞りの大きさが変化する圧力補償弁 2 7 c を介して第 1 ロータリーハンマモータ 2 7 b の一方のポートに連通している。第 1 ロータリーハンマモータ 2 7 b の負荷圧 P 2 7 は、第 1 ロータリーハンマ弁 2 7 v のポート A 4、A 1 を介して第 1 圧力選択弁 2 6 に入力されている。第 1 圧力選択弁 2 6 には、他の第 2, 3 ロータリーハンマ弁 2 8 v, 2 9 v、供給コンベア弁 3 0 v、クレーン弁 3 1 v、振動篩弁 3 2 v の出力側の負荷圧 P 2 8、P 2 9、P 3 0、P 3 1、P 3 2 もそれぞれ入力されている。そして、第 1 圧力選択弁 2 6 は、入力される複数の油圧の内、最も大きい油圧の第 1 負荷圧 P 2 0 m を選択し、選択した第 1 負荷圧 P 2 0 m を圧力補償弁 2 7 c、2 8 c、2 9 c、3 0 c、3 1 c、3 2 c に出力する。

第 1 ロータリーハンマモータ 2 7 b の他方のポートは、第 1 ロータリーハンマ弁 2 7 v のポート A 6、A 3 を介してタンク 6 0 に連通している。

【 0 0 2 3 】

次に、第2回路40の構成を説明する。

第2回路40のソイルカッタ弁47v、固化材フィーダ弁48v、掻き出しロータ弁49v、排出ベルトコンベア弁50v、2次ベルトコンベア弁51v、3次ベルトコンベア弁52v、エアコンプレッサ弁53vの内部の回路及び各アクチュエータ47b、48b、49b、50b、51b、52b、53bとの接続回路は、第1ロータリーハンマ弁27vと同一であるので、ここでは説明を省略する。

各アクチュエータの負荷圧P47、P48、P49、P50、P51、P52、P53は、第2圧力選択弁46に入力されている。第2圧力選択弁46は、入力される複数の油圧の内、最も大きい油圧の第2負荷圧P40mを選択し、選択した第2負荷圧P40mを、各弁の各圧力補償弁（図示せず）に出力する。

【0024】

次に、タンデムポンプ61の吐出流量を制御するポンプコントローラ62の入出力信号を説明する。

第1ポンプ21の吐出口に取着されている第1吐出圧検出器24により検出された第1吐出圧P20p、及び第1負荷圧検出器25で検出された第1負荷圧P20mは、ポンプコントローラ62にそれぞれ入力されている。また、第2ポンプ41の吐出口に取着されている第2吐出圧検出器44により検出された第2吐出圧P40p、及び第2負荷圧検出器45で検出された第2負荷圧P40mも、ポンプコントローラ62にそれぞれ入力されている。

また、図示しない検出器で検出されたエンジン回転速度Ne及びスロットル指令値Thが入力されている。そして、ポンプコントローラ62から第1信号S1及び第2信号S2が、第1圧力弁23及び第2圧力弁43に出力されている。

【0025】

ここで、ポンプコントローラ62の演算処理内容を説明する。

第1吐出圧P20p及び第1負荷圧P20mからそれらの差圧を演算する。そして、演算した差圧が予め設定された所定の値になるような第1信号S1が第1圧力弁23に出力される。これを、ポンプコントローラ62内の差圧制御手段と呼ぶ。差圧制御手段により、各アクチュエータの負荷圧P27、P28、P29

、 P_{30} 、 P_{31} 、 P_{32} の内の最大値と第1吐出圧 P_{20p} との差圧が所定値に略一定になるように第1ポンプ21の斜板角度が制御される。

また、第2吐出圧 P_{40p} 及び第2負荷圧 P_{40m} からそれらの差圧を演算して、演算した差圧が略一定になるように第2信号 S_2 が第2圧力弁43に出力される。そして、第2ポンプ41の斜板角度が、第1ポンプ21と同様に制御される。

【0026】

なお、図3に示すように、縦軸に油圧ポンプ吐出流量 Q_p 、横軸に油圧ポンプへの負荷圧 P_p をとった場合に、負荷圧 P_p が所定圧 P_c より大きいときにはポンプ出力馬力が一定となるようにポンプコントローラ62により斜板角が制御される。また、負荷圧 P_p が所定圧 P_c 以下のときには油圧ポンプの斜板角の最大値は一定値に規制されていて油圧ポンプ吐出流量 Q_p の最大値はエンジン回転速度 N_e に応じた一定値となっている。第1回路20及び第2回路40の負荷圧は常に所定圧 P_c 以下になるように各回路のリリーフ圧が設定してあるので、第1、2ポンプ21、41のそれぞれの吐出流量の最大値は、常にエンジン回転速度 N_e に応じた値となっている。

【0027】

ここで、第1回路20を代表させてその作動を説明する。

クレーン31及び振動篩32は作動停止中で、第1、2、3ロータリーハンマ27、28、29及び供給ベルトコンベア30を作動させる場合を説明する。なお、第1、2、3ロータリーハンマ27、28、29には全て同一負荷がかかっているとし、第1ロータリーハンマ27を代表させて説明する。第1ポンプ21の吐出油は、第1ロータリーハンマ弁27v及び供給ベルトコンベア弁30vに流入し、第1ロータリーハンマモータ27bおよび供給ベルトコンベアモータ30bを回転させる。絞り27e及び絞り30eの面積が同じで、第1ロータリーハンマ負荷圧 P_{27} と供給ベルトコンベア負荷圧 P_{30} とが等しいときには、第1ロータリーハンマ弁27v及び供給ベルトコンベア弁30vには同量ずつの流量が流れている。このとき、第1負荷圧 P_{20m} は第1ロータリーハンマ負荷圧 P_{27} 又は供給ベルトコンベア負荷圧 P_{30} であり、第1吐出圧 P_{20p} は、第

1 負荷圧 P 2 0 m よりも所定の値だけ大きい値になるように斜板角度が制御されている。

【 0 0 2 8 】

第 1 ロータリーハンマ 2 7 の負荷が大きくなって第 1 ロータリーハンマ負荷圧 P 2 7 が供給ベルトコンベア負荷圧 P 3 0 よりも大きくなると、第 1 吐出圧 P 2 0 p が大きくなって供給ベルトコンベア弁 3 0 の絞り 3 0 e を通過する流量は増加しようとする。このとき、第 1 圧力選択弁 2 6 は第 1 ロータリーハンマ負荷圧 P 2 7 を第 1 負荷圧 P 2 0 m として選択し、圧力補償弁 3 0 c に供給する。すると、圧力補償弁 3 0 c の開口面積は小さくなり絞られるので絞り 3 0 e を通過する流量は増加せず、絞り 2 7 e を通過する流量と同じ流量を保持する。

また、第 1 負荷圧 P 2 0 m が大きくなるために、第 1 吐出圧 P 2 0 p と第 1 負荷圧 P 2 0 m との間で保持していた所定の差圧が小さくなる。ポンプコントローラ 6 2 は、再度、所定の差圧になるような第 1 信号 S 1 を演算して第 1 圧力弁 2 3 に出力し第 1 サーボ弁 2 2 を介して第 1 ポンプ 2 1 の吐出流量を増加させる。

このように、1 個の油圧ポンプが複数の弁を介して複数のアクチュエータを駆動するときに、個々の油圧アクチュエータの負荷が異なる場合でも、他の弁の操作に影響されず、常に個々の弁開度に応じた制御流量を確保する。

【 0 0 2 9 】

ここで、図 1 に示すエンジン回転速度制御装置 1 9 の構成の説明に戻る。

必要流量演算部 1 2 には、図 4 に示す必要流量演算テーブルが予め記憶されている。図 4 (a) 又は (b) は、第 1 回路 2 0 又は第 2 回路 4 0 の各アクチュエータの必要流量を作業モード設定手段 8 からの作業モード信号 H, M, L, S 別に示している。また、各アクチュエータの釦 3 1 s, 7 s, 3 0 s, 4 9 s, 5 0 s, 3 2 s, 5 1 s, 5 2 s, 5 3 s からの操作信号 S c, S m, S g, S k, S h, S v, S 2, S 3, S a がオン信号のときの必要流量を示している。また、第 1, 2, 3 ロータリーハンマ 2 7, 2 8, 2 9、ソイルカッタ 4 7、固定材フィーダ 4 8 の必要流量は、原料土有無スイッチ 1 7 からの有無信号 S u がオンのとき原料土有の欄の値を、オフのとき原料土無の欄の値をそれぞれとる。第 1, 2, 3 ロータリーハンマ 2 7, 2 8, 2 9 及びソイルカッタ 4 7 の必要流量は

作業モード信号Hのときが最大値で、M, L, Sの順で小さくなっている。なお、操作信号Sc, Sm, Sg, Sk, Sh, Sv, S2, S3, Saがオフ信号のときには各アクチュエータの必要流量はゼロ値であるが、図4には表示していない。

【0030】

必要流量演算部12で図4のテーブルに基づいて第1回路20及び第2回路40に必要な第1流量Q1及び第2流量Q2を演算し、大流量演算部13で第1, 2流量Q1, Q2の大きい方を大流量Qとして選択する。エンジン回転演算部14では、流量Qを十分吐出できるエンジン回転速度Neを図5に示すエンジン制御カーブCeに基づいて演算する。

図5に示すように、エンジン回転速度Neが所定の第1速度N1のとき油圧ポンプ吐出流量Qpはゼロ値からQ1まで、エンジン回転速度Neが所定の第2速度N2のとき油圧ポンプ吐出流量QpはQ2からQ3までそれぞれ変化する。また、エンジン回転速度Neが第1, 2速度の間の回転速度のときには油圧ポンプ吐出流量QpはQ1とQ2との間の値をとる。なお、第1速度N1及び第2速度として、例えば1400rpm及びハイアイドル回転速度とする。

スロットル指令値演算部15では、エンジン制御カーブCeで求められたエンジン回転速度Neに応じたスロットル指令値Thpを演算し、演算したスロットル指令値Thpは、ガバナ制御手段11に入力される。

【0031】

以上の構成を備えたエンジン回転速度制御装置19の作動及び効果を説明する。

自動制御鉤10がオン操作され、クレーン31に取り付けてあるクレーン鉤31s、操作盤5上の振動篩鉤32s、2, 3次ベルトコンベア鉤51s, 52s、エアコンプレッサ鉤53sがオフ操作されていて、かつ作業モード設定手段8で作業モード信号Mが選択されているとする。また、供給ベルトコンベア30上には土が流れていて、原料土有無スイッチ17の有無信号Suはオン信号を出力しているとする。必要流量演算部12では、図4(a)に示す第1回路20グループのMの欄の第1, 2, 3ロータリーハンマ27, 28, 29の原料土有のと

きの必要流量 b_1 、 b_3 、 b_5 と、供給ベルトコンベア 30 の必要流量 b_7 とを合わせて第 1 流量 Q_1 は例えば 150 リットル／分と積算される。また、図 4 (b) に示す第 1 回路 40 グループの M の欄のソイルカッタ 47、固化材フィーダ 48 の原料土有のときの必要流量 f_1 、 f_3 と、掻き出しロータ 49 の必要流量 f_5 と、排出ベルトコンベア 50 の必要流量 f_6 とを合わせて第 2 流量 Q_2 は例えば 91 リットル／分と積算される。

大流量選択部 13 では、第 1、2 流量 Q_1 、 Q_2 の大きい方の流量 150 リットル／分を大流量 Q として選択する。次に、エンジン回転速度演算部 14 では、図 5 に示すエンジン制御カーブ C_e により、大流量 Q の 150 リットル／分に対応するエンジン回転速度 N_e を $X \text{ rpm}$ と演算する。スロットル指令値演算部 15 では $X \text{ rpm}$ に応じたスロットル指令値 T_{hp} を演算してガバナ制御手段 11 に出力してエンジン回転速度 N_e を $X \text{ rpm}$ に保持し、第 1、2 ポンプ 21、41 のそれぞれの吐出流量を 150 リットル／分に保持する。

【 0 0 3 2 】

供給ベルトコンベア 30 上には土が流れていなくて、原料土有無スイッチ 17 の有無信号 S_u がオフのときには、必要流量演算部 12 では、図 4 (a) に示す第 1 回路 20 グループの M の欄の第 1、2、3 ロータリーハンマ 27、28、29 の原料土無のときの必要流量 b_2 、 b_4 、 b_6 と、供給ベルトコンベア 30 の必要流量 b_7 とを合わせて第 1 流量 Q_1 は例えば 105 リットル／分と積算される。また、図 4 (b) に示す第 1 回路 40 グループの M の欄のソイルカッタ 47、固化材フィーダ 48 の原料土無のときの必要流量 f_2 、 f_4 と、掻き出しロータ 49 の必要流量 f_5 と、排出ベルトコンベア 50 の必要流量 f_6 とを合わせて第 2 流量 Q_2 は例えば 51 リットル／分と積算される。

大流量選択部 13 では、第 1、2 流量 Q_1 、 Q_2 の大きい方の流量 105 リットル／分を大流量 Q として選択する。次に、エンジン回転速度演算部 14 では、図 5 に示すエンジン制御カーブ C_e により、大流量 Q の 105 リットル／分に対応するエンジン回転速度を $N_1 \text{ rpm}$ と演算する。スロットル指令値演算部 15 では $N_1 \text{ rpm}$ に応じたスロットル指令値 T_{hp} を演算してガバナ制御手段 11 に出力してエンジン回転速度 N_e を $N_1 \text{ rpm}$ に保持し、第 1、2 ポンプ 21、

4 1 のそれぞれの吐出流量を 1 0 5 リットル／分に保持する

【 0 0 3 3 】

自動制御鉤 1 0 はオン操作され、操作盤 5 上の振動篩鉤 3 2 s、エアコンプレッサ鉤 5 3 s、クレーン鉤 3 1 s がオフ操作されているが、2, 3 次ベルトコンベア鉤 5 1 s, 5 2 s はオン操作されていて、作業モード設定手段 8 で作業モード信号 S が選択されているとする。また、供給ベルトコンベア 3 0 上には土が流れていて、原料土有無スイッチ 1 7 の有無信号 S_u はオン信号を出力しているとする。必要流量演算部 1 2 では、図 4 (a) より第 1 回路 2 0 グループの必要流量は例えば 1 0 5. 5 リットル／分、図 4 (b) より第 2 回路 4 0 グループの必要流量は例えば 1 2 0. 5 リットル／分とそれぞれ積算される。大流量選択部 1 3 では、第 1, 2 流量 Q₁, Q₂ の大きい方の流量 1 2 0. 5 リットル／分を大流量 Q として選択し、図 5 に示すエンジン制御カーブ C_e により流量 1 2 0. 5 リットル／分に対応するエンジン回転速度を Y r p m と演算する。そして、スロットル指令値演算部 1 5 は、Y r p m に応じたスロットル指令値 T h p を演算してガバナ制御手段 1 1 に出力してエンジン回転速度 N_e を Y r p m に保持し、第 1, 2 ポンプ 2 1, 4 1 のそれぞれの吐出流量を 1 2 0. 5 リットル／分に保持する。

【 0 0 3 4 】

供給ベルトコンベア 3 0 上に土が流れていなくて、原料土有無スイッチ 1 7 の有無信号 S_u がオフ信号のときには、必要流量演算部 1 2 では、図 4 (a) より第 1 回路 2 0 グループの必要流量は例えば 7 7 リットル／分、図 4 (b) より第 2 回路 4 0 グループの必要流量は例えば 9 5. 5 リットル／分とそれぞれ積算される。大流量選択部 1 3 では、第 1, 2 流量 Q₁, Q₂ の大きい方の流量 9 5. 5 リットル／分を大流量 Q として選択し、図 5 に示すエンジン制御カーブ C_e により流量 9 5. 5 リットル／分に対応するエンジン回転速度 N_e を N 1 r p m と演算する。そして、スロットル指令値演算部 1 5 は、N 1 r p m に応じたスロットル指令値 T h p を演算してガバナ制御手段 1 1 に出力してエンジン回転速度 N_e を N 1 r p m に保持し、第 1, 2 ポンプ 2 1, 4 1 のそれぞれの吐出流量を 9 5. 5 リットル／分に保持する。

【 0 0 3 5 】

自動制御鉋 1 0 がオン操作され、全ての作業機の鉋 3 1 s、7 s、3 0 s、4 9 s、5 0 s、3 2 s、5 1 s、5 2 s、5 3 s がオフ操作されているときには、エンジン回転速度 N_e はデセル回転速度（例えば 6 0 0 r p m のローアイドル回転速度）に制御される。

【 0 0 3 6 】

このように、各アクチュエータの起動・停止を指令する各鉋 3 1 s、7 s、3 0 s、4 9 s、5 0 s、3 2 s、5 1 s、5 2, 5 3 s からの操作信号 S_c , S_m , S_g , S_k , S_h , S_v , S_2 , S_3 , S_a と、作業モード設定手段 8 からの作業モード信号 H , M , L , S と、原料土有無スイッチ 1 7 からの有無信号 S_u とに基づいて、ポンプ必要流量を演算する。そして、エンジン回転速度 N_e をポンプ必要流量に応じた回転速度に制御する。これにより、ポンプ必要流量が小さいときにはエンジン回転速度 N_e を小さくなるように自動的にきめ細かに制御するので、エンジンの騒音・振動を小さくし、優れた燃費を有する土質改良機のエンジン回転速度制御装置 1 9 が得られる。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態においては、移動式の土質改良機を例にして説明したが、移動式ではなく定置式の土質改良機であっても同様の効果を発揮することは明らかである。

また、本実施形態においては、全ての作業機の鉋 3 1 s、7 s、3 0 s、4 9 s、5 0 s、3 2 s、5 1 s、5 2 s、5 3 s がオフ操作されているときにエンジン回転速度 N_e はデセル回転速度に制御されるとしているが、これに拘束されることなく、例えば混合機鉋 7 s だけがオフ操作されているときにエンジン回転速度 N_e をデセル回転速度にするようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

以上、本発明によれば、混合機及びそれぞれの周辺作業機を起動・停止させる操作信号を出力する操作手段と、混合機及び周辺作業機をそれぞれ駆動する複数の油圧アクチュエータを複数のグループに分け、複数のグループのそれぞれに圧油を供給する複数の油圧ポンプを有し、エンジンにより駆動されるタンデムポン

プと、入力される指令値に基づきエンジン回転速度を制御するガバナ制御手段と、操作手段から出力される操作信号に基づいて、この操作信号により作動する油圧アクチュエータに必要な圧油流量を前記複数のグループ別に積算し、この積算値の大きい方の必要流量に応じたエンジン回転速度に対応する指令値を演算してガバナ制御手段に出力するコントローラとを備えている。これにより、各油圧ポンプはそれぞれのグループで必要とされる流量を確保できるので、作動させようとする混合機及び周辺作業機は確実に作動することができる。また、作動させる混合機及び作業機の種類に応じてエンジン回転速度が制御されるので騒音、振動が低減し、かつ燃費のよい土質改良機のエンジン回転速度制御装置が得られる。また、作動中の作業機数の大小によりエンジン回転速度を大きく又は小さく自動的に制御するので、オペレータの操作が容易となり優れた運転感覚を有する土質改良機が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るエンジン回転速度制御装置の構成図である。

【図 2】

混合機及び作業機の油圧回路図である。

【図 3】

油圧ポンプ吐出流量と油圧ポンプ負荷圧との関係の説明図である。

【図 4】

必要流量演算テーブルの説明図である。

【図 5】

エンジン制御カーブの説明図である。

【図 6】

土質改良機の説明図である。

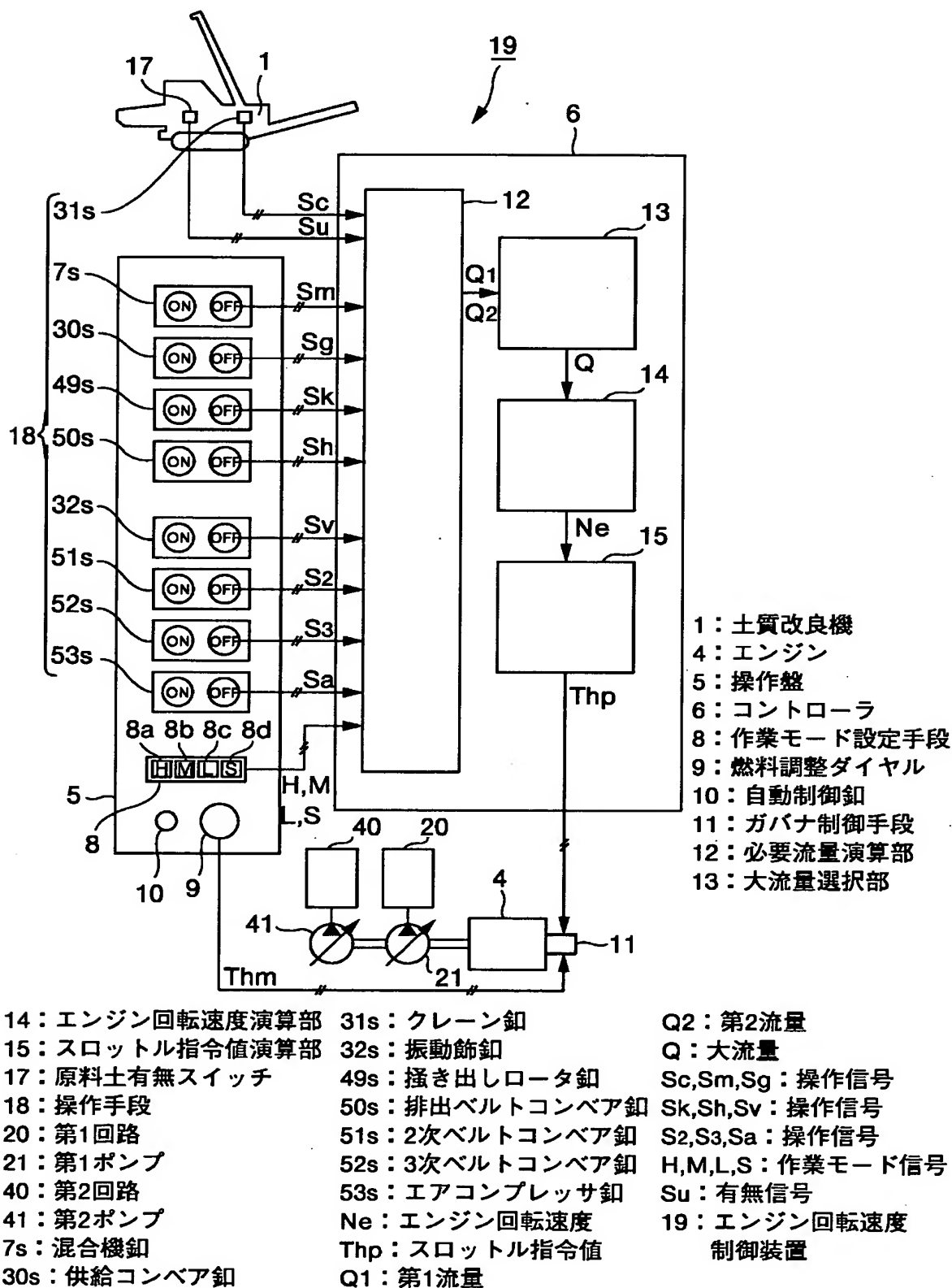
【符号の説明】

1 …土質改良機、 2 …固化材ホッパ、 3 …走行装置、 4 …エンジン、 5 …操作盤、 6 …コントローラ、 8 …作業モード設定手段、 9 …燃料調整ダイヤル、 10 …自動制御鉤、 11 …ガバナ制御手段、 12 …必要流量演算部、 13 …大流量選

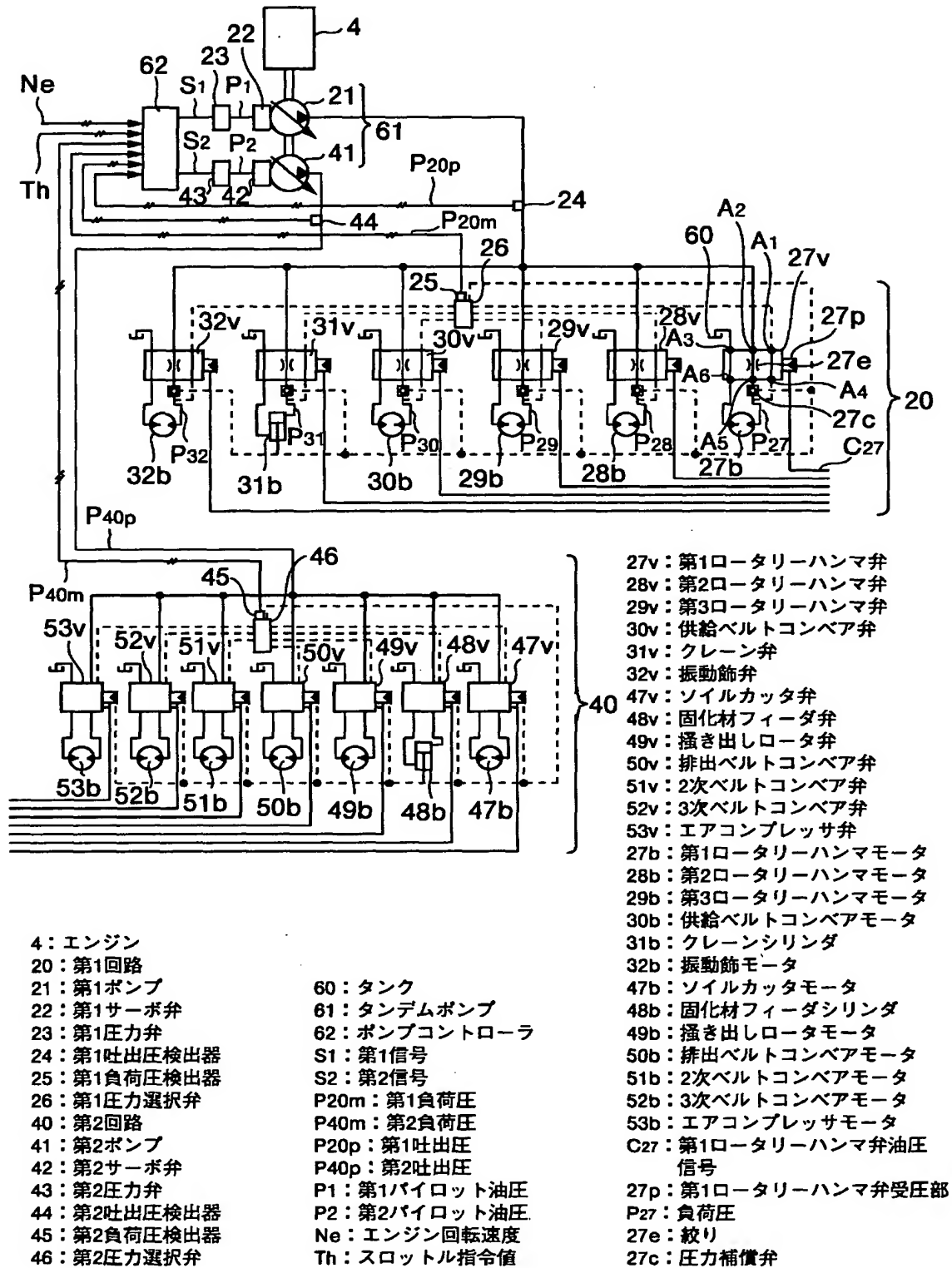
扱部、14…エンジン回転速度演算部、15…スロットル指令値演算部、16…
 原料土ホッパ、17…原料土有無スイッチ、18…操作手段、19…エンジン回
 転速度制御装置、20…第1回路、21…第1ポンプ、22…第1サーボ弁、2
 3…第1圧力弁、24…第1吐出圧検出器、25…第1負荷圧検出器、26…第
 1圧力選択弁、27…第1ロータリーハンマ、28…第2ロータリーハンマ、2
 9…第3ロータリーハンマ、30…供給ベルトコンベア、31…クレーン、32
 …振動篩、40…第2回路、41…第2ポンプ、42…第2サーボ弁、43…第
 2圧力弁、44…第2吐出圧検出器、45…第2負荷圧検出器、46…第2圧力
 選択弁、47…ソイルカッタ、48…固化材フィーダ、49…掻き出しロータ、
 50…排出ベルトコンベア、51…2次ベルトコンベア、52…3次ベルトコン
 ベア、53…エアコンプレッサ、60…タンク、61…タンデムポンプ、62…
 ポンプコントローラ、7s…混合機鉋、30s…供給コンベア鉋、31s…クレ
 ーン鉋、32s…振動篩鉋、49s…掻き出しロータ鉋、50s…排出ベルトコ
 ンベア鉋、51s…2次ベルトコンベア鉋、52s…3次ベルトコンベア鉋、5
 3s…エアコンプレッサ鉋、C27…第1ロータリーハンマ弁油圧信号、27p
 …第1ロータリーハンマ弁受圧部、P27…負荷圧、27e…絞り、27c…圧
 力補償弁、S1…第1信号、S2…第2信号、P20m…第1負荷圧、P40m
 …第2負荷圧、P20p…第1吐出圧、P40p…第2吐出圧、P1…第1パイ
 ロット油圧、P2…第2パイロット油圧、Ne…エンジン回転速度、Th, Th
 m, Thp…スロットル指令値、Q1…第1流量、Q2…第2流量、Q…大流量
 、Sc, Sm, Sg, Sk, Sh, Sv, S2, S3, Sa…操作信号、H, M
 , L, S…作業モード信号、Su…有無信号、Ce…エンジン制御カーブ。

【書類名】 図面

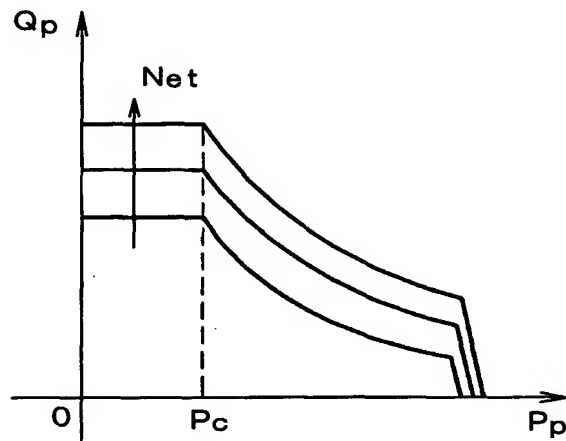
【図 1】 エンジン回転速度制御装置の構成



【図2】混合機及び作業機の油圧回路図



【図3】油圧ポンプ吐出流量と油圧ポンプ負荷圧との関係



Q_p : 油圧ポンプ吐出流量

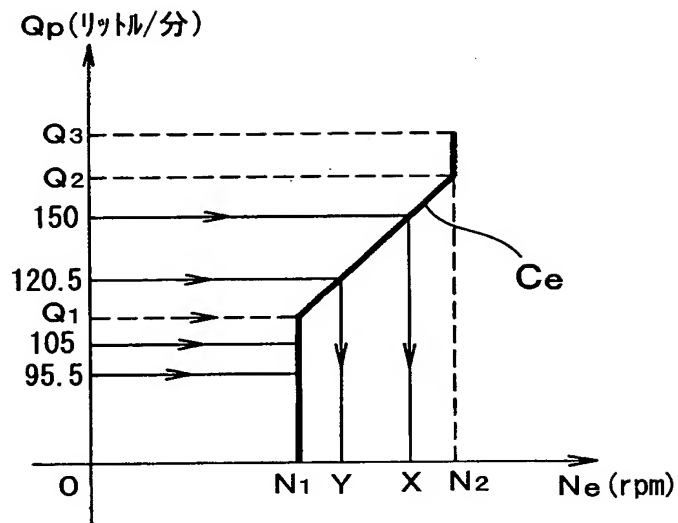
P_p : 油圧ポンプ負荷圧

N_e : エンジン回転速度

【図4】必要流量演算テーブル

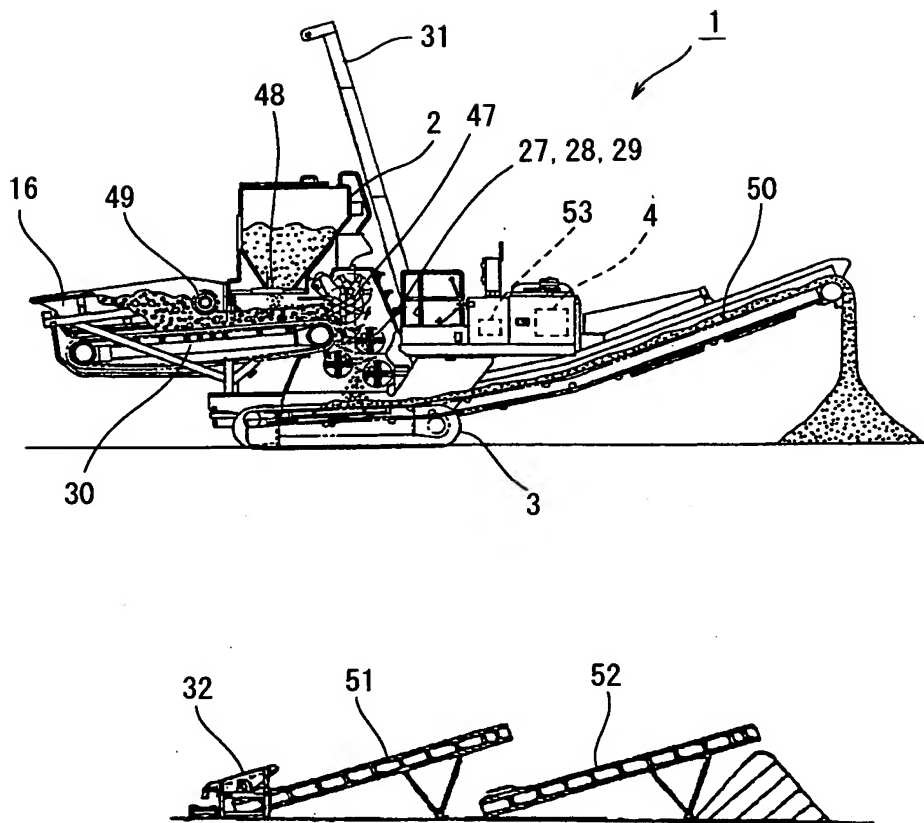
第1回路グループ					
アクチュエータ		H	M	L	S
第1ロータリーハンマ27	原料土有	a1	b1	c1	d1
	原料土無	a2	b2	c2	d2
第2ロータリーハンマ28	原料土有	a3	b3	c3	d3
	原料土無	a4	b4	c4	d4
第3ロータリーハンマ29	原料土有	a5	b5	c5	d5
	原料土無	a6	b6	c6	d6
供給ベルトコンベア30		a7	b7	c7	d7
クレーン31		a8	b8	c8	d8
振動篩32		a9	b9	c9	d9
第2回路グループ					
アクチュエータ		H	M	L	S
ソイルカッタ47	原料土有	e1	f1	g1	h1
	原料土無	e2	f2	g2	h2
固化材フィーダ48	原料土有	e3	f3	g3	h3
	原料土無	e4	f4	g4	h4
掻き出しロータ49		e5	f5	g5	h5
排出ベルトコンベア50		e6	f6	g6	h6
二次ベルトコンベア51		e7	f7	g7	h7
三次ベルトコンベア52		e8	f8	g8	h8
エアコンプレッサ53		e9	f9	g9	h9

【図 5】 エンジン制御カーブ



Qp: 油圧ポンプ吐出流量
 Ne: エンジン回転速度
 Ce: エンジン制御カーブ

【図6】土質改良機



- | | |
|----------------------|---------------|
| 1: 土質改良機 | 32: 振動節 |
| 2: 固化材ホッパ | 47: ソイルカッタ |
| 3: 走行装置 | 48: 固化材フィーダ |
| 4: エンジン | 49: 掻き出しローダ |
| 16: 原料土ホッパ | 50: 排出ベルトコンベア |
| 27, 28, 29: ロータリーハンマ | 51: 2次ベルトコンベア |
| 30: 供給ベルトコンベア | 52: 3次ベルトコンベア |
| 31: クレーン | 53: エアコンプレッサ |

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンの騒音・振動を小さくし、優れた燃費を有する土質改良機のエンジン回転速度制御装置を提供する。

【解決手段】 被改良土を混合する混合機と、この混合のための混合機周辺の1台以上の作業機とを備えた土質改良機のエンジン回転速度制御装置において、混合機及びそれぞれの周辺作業機を起動・停止させる操作信号を出力する操作手段と、混合機及び周辺作業機をそれぞれ駆動する複数の油圧アクチュエータを複数のグループに分け、複数のグループのそれぞれに圧油を供給する複数の油圧ポンプを有し、エンジンにより駆動されるポンプと、入力される指令値に基づきエンジン回転速度を制御するガバナ制御手段と、操作手段から出力される操作信号に基づいて、この操作信号により作動する油圧アクチュエータに必要な圧油流量を前記複数のグループ別に積算し、この積算値の大きい方の必要流量に応じたエンジン回転速度に対応する指令値を演算してガバナ制御手段に出力するコントローラとを備えた構成としている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001236]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区赤坂二丁目3番6号

氏 名 株式会社小松製作所